

Helsinki 6.5.2004

BEST AVAILABLE COPY

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 04 JUN 2004

WIPO

PCT



Hakija
Applicant

Romunen, Jorma Kullervo
Lempäälä

Patenttihakemus nro
Patent application no

20030471

Tekemispäivä
Filing date

31.03.2003

Kansainvälinen luokka
International class

H04B

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Pienjänniteverkon viestinsiirtojärjestelmän lähetystason vakiointi
syöttökaapelista huolimatta"

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patentti-vaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.


Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu : 50 €
Fee : 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001
Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No.
1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and
Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

PIENJÄNNITEVERKON VIESTINSIIRTOJÄRJESTELMÄN LÄHETYSTASON VAKIOINTI SYÖTTÖKAAPELISTA HUOLIMATTA

- 5 Yleisenä ongelmana viestinsiirrossa pienjänniteverkossa on lähetysignaalin vaimeneminen syöttökaapelissa ja perille esim. sähköverkon vaihekiskoon pääsee vain murto-osa lähtimen lähetysignaalista. Ongelma on erityisen paha syöttökaapelin ollessa pitkä ja impedanssin ollessa signaalitaajuuksilla hyvin pieni. Mm. tämä ongelma voi estää monien viestinsiirtojärjestelmien kaupallisen hyödyntämisen.

10

Keksintö poistaa em. ongelman eliminoimalla kytkentäkondensaattorin C_c ja verkkoon-syöttökaapelin L_w , Z_w signaalia vaimentavan vaikutuksen. Näin sähköverkon vaihekiskoon saadaan standardin sallima maksimisignaali SFS-EN 50065-1: 122 dBuV ja saadaan viestinsiirto pienjänniteverkossa tältä osin luotettavaksi myös pienillä verkkoimpedans-

- 15 ssa Z_{LOAD} . Em. standardin nuutuessa voi sallittu maksimitaso lähetystilanteessa muuttua.

Kehittyneissäkin nykYTEKNISISSÄ ratkaisuissa, joissa laitteen lähtöliittimessä lähetysignaali on vakio ts. verkkoimpedanssista riippumaton, kytkentäkondensaattori C_c ja syöttökaapeli aiheuttavat lähetysignaalin vaimonemisen. Tilanne on erityisen paha kun kuormituksena

- 20 toimiva verkkoimpedanssi on hyvin pieni.

Kuviossa 1 on esitetty lähetysignaalin vaimeneminen 3 m:n pituisella syöttökaapelilla. Tällöin vaimennus on noin 7 dB mutta syöttökaapelin pituuden ollessa esim. 10 m on vaimennus peräti 14 dB (1/5-jännite) verkkoimpedanssin kuormitusimpedanssin Z_{LOAD}

- 25 ollessa 1 ohm.

Keksinnön lohkokaavin on esitetty Kuviossa 2. Lohko 10 on käyttäjännitelähde varustettuna vakio tai säädettävällä lähtöjännitteellä U_S . U_S on signaalivahvistimen 20 käyttäjännite.

30

Tulosignaali U_N (esim. alle 95 kHz, 95-125 kHz, 125-140 kHz tai 140-148,5 kHz) voi olla sini- tai sakarasignaali amplitudiltaan esim. 5 V_{pp}. Tulosignaali viedään säädettävällä vahvistuksella tai tasonsäädöllä tai leikkain-säröyllinmellä varustetun signaalivahvistimen 20 jälkeen U_{OUT} ali- tai

kaistanpäästösuotimelle 40, jossa harmoniset (särö)signaalit suodatetaan pois perustajuisesta signaalista. Suodatettu signaali U_{FL} viedään sitten sähköverkkoon kytkentäyksikölle 50 ja edelleen pienjännitesähköverkkoon L-N esim. 3 m:n pituisella syöttökaapelilla.

5

Vaihe- ja nollakiskon välistä sähköverkon impedanssia, kiskoimpedanssia kuvataan signaalitaajuuksilla kuormitusimpedanssilla Z_{LOAD} . Syöttökaapelin sarjaimpedanssia kuvataan impedanssilla Z_W . Syöttökaapelin pituus on L_W .

- 10 Pistekatkoviivalla A on esitetty perinteinen käsitys lähettävästä laitteesta, jossa on lähtöliitin 0 viitenro. 51: L - N. Pistekatkoviivalla B on esitetty keksinnön mukainen laajennettu käsitys lähettävästä laitteesta. Tällöin syöttökaapeli kuuluu kiinteänä osana laitteeseen ja näin laajennetusti käsitetyn laitteen lähtöliitäntä on vaihe- ja nollakiskoon kytkettävät syöttökaapelin johdon päät L - n. Syöttökaapelin pituus on oltava tunnettu,
- 15 kuten sen sähköiset ym. ominaisuudetkin.

- Keksinnön perusidea on, että tietyt pituinen ja -tyyppinen syöttökaapeli L_W , Z_W kuuluu kiinteänä osana lähettävään laitteeseen ja sähköverkon vaihe- ja nollakiskoon kytkettyjen johtojen päiden L - n välillä pidetään takaisinkytkennän avulla kiskojännite vakiona. Lähettävän laitteen lähtöliitäntä L - N on samalla vaihe- ja nollakiskoliitäntä. Näin vaihe- ja
- 20 nollakiskon välille syötettävä lähetysignaalin U_{LOAD}/Z_{LOAD} amplitudi U_{LOAD} on vakio.

- Lähettimen ja liitäntäkaapelin muodostaman signaaligeneraattorin sisäisen generaattori-impedanssi saadaan tavallaan näin lähes arvoon 0 ohm jännitekiskoliitännässä mitattuna.
- 25

- Keksintö ei ole ristiriidassa esim. standardin SFS-EN 50065-1 kanssa, koska signaalijännite U_{LOAD} jännitekiskossa ei missään olosuhteissa ole yli sallitun tason 122 dBuV. Sama tulos saataisiin ilman keksintöäkin, jos syöttökaapelin pituus olisi esim. vain 10-20 cm. Käytännössä se on yleensä kuitenkin mahdotonta.
- 30

Toimintavaihtoehto 1 LOHKOT 60 ja 70

Lohkon 70 sisältämän mikroprosessorin uP ohjaamana ennen varsinaista viestinsiirtoa lähettää signaalivahvistin 20 referenssitasoista signaalia lyhytaikaisesti, esim. 40 ms:n ajan

sillä tavalla, että signaalivahvistin saa aina vakion ohjausjännitteensä U_{RC} (RC= REFERENCE CONTROL) lohkon 70 näyte/ pito/ohjauslohkosta. U_{RC} :n taso on sellainen, että kuormitusimpedanssin $Z_{LOAD} = 50$ ohm saataisiin esim. 3,56 V_{pp}:n suuruinen lähetysignaali U_{LOAD} . U_{RC} on pois toiminnasta.

5

Referenssisignaalin lähteyksen aikana kuormitusimpedanssi (sähköverkon kiskoimpedanssi) Z_{LOAD} on se, mikä sillä hetkellä sattuu olemaan. Lohko 60 mittaa lähetysignaalin U_a lohkoksta 20, U_b lohkoksta 40 tai U_c lohkoksta 50 ja I_d lohkoksta 50. Lähetysignaali-jännite U_a , U_b , tai U_c on sitä pienempi mitä pienempi on Z_{LOAD} . Signaalimuuntajan T_C lohkoksa 50 ensiövirta I_C mitataan mittaamalla sarjavastuksen $R = 0,5$ ohm yli oleva signaalijännite U_d . I_C on sitä suurempi mitä pienempi on Z_{LOAD} .

10

Vaihtoehtoisesti edelliselle signaalivirran I_C sijasta voidaankin mitata signaalimuuntajan T_C toisiovirta I_{LOAD} , mikä kulkee kytkentäkondensaattorin C_C läpi syöttökaapelille ja edelleen kuormitusimpedanssiin Z_{LOAD} . Mitattava signaalijännite U_d on verrannollinen signaalivirtaan I_C tai I_{LOAD} . Jos mitataan I_{LOAD} mittaamalla U_d ja/tai U_c mitataan kytkentämuuntajan T_C toisipuolelta ennen tai jälkeen kytkentäkondensaattorin C_C , tarvitaan vielä erillinen kytkentäyksikkö signaalien U_d ja U_c kytkemiseksi lohkolle 60.

15

20 Signaalijännite U_d voidaan lohkon 50 sijasta mitata vaihtoehtoisesti lohkoksta 20 tai 40. Signaalijännite U_d antaa tietoa signaalivirrasta I_{LOAD} lähetystilanteessa.

U_a :n, U_b :n tai U_c :n ja I_C :n välinen vaihekulma \emptyset riippuu Z_{LOAD} :n vaihekulmasta ts. siitä missä määrin Z_{LOAD} on resistiivinen, kapasitiivinen tai induktiivinen. Lohko 60 sisältää vaihe-eroilmaisimen ja signaalinkäsittelyelimiä ja rajusti häiriösuojauksia. Lohkoksa 60 lasketaan em. tietojen perusteella seuraavat suureet:

25

$$Z = U_a/I_C, U_b/I_C \text{ tai } U_c/I_C \quad \text{ohm}$$

$$Z/\emptyset = Z$$

$$\emptyset = (U_a, I_C \text{ tai } U_b, I_C \text{ tai } U_c, I_C)$$

30 Impedanssi Z on eräänlainen virtuaalinen impedanssi, jonka itseisarvon Z perusteella ja vaihekulman \emptyset perusteella saadaan tietoa Z_{LOAD} :n itseisarvosta ja vaihekulmasta.

(U_{LC} = LEVEL CONTROL)

Lohkossa 60 muodostetaan mitattuun impedanssin Z ja vaihekulmaan \emptyset verrannolliset lasajännitteet U_z ja U_\emptyset , jotka vietään lohkon 70 mikroprosessorille, joka muodostaa niistä U_{LC} -muistikartan avulla ohjausjännitteen ohjaamaan (lohk. 10-50). vah-

- 5 vistusta, tasoa tai leikkaus-säröytysastetta sellaiseksi että kuormitusimpedanssiin (Z_{LOAD}) saadaan vakioamplitudinen lähetysignaali (U_{LOAD}) 3,56 V_{pp} eli 122 dBuV. U_{LC} säilyy lohkon 70 pitopiirissä kunnes n. 1-4 sekunnin kuluttua seuraavassa referenssimittauksessa se saa uuden arvon.
- 10 Kaiken kaikkiaan aina esimerkiksi 40 ms:n ajan laite lähettää tietyn referenssitason mukaista lähetysignaalia esim. 1 - 4 s:n välein. Em. 40 ms:n aikana määritellään kuormitusimpedanssin Z_{LOAD} suuruuteen ja vaihekulmaan verrannollinen virtuaali-impedanssi $Z - Z \angle \emptyset$, jonka määrittämät suureet U_z ja U_\emptyset poimivat U_{LC} -muistikartasta niitä vastaavan U_{LC} -ohjausjännitteen signaalivahvistimen 20 lähtöjännitteen säätämiseksi sellaiseksi, että
- 15 lähetysignaalin taso U_{LOAD} on 3,56 V_{pp} ko. kuormitusimpedanssilla.

Vaihtoehtoisesti edellä esitetylle virtuaali-impedanssinenettelälle ($Z \angle \emptyset$) voidaan signaalivahvistimen 20 ohjausjännite U_{LC} muodostaa pelkästään lähetysignaalien U_a , U_b tai U_c ja U_d amplituditarkastelun avulla.

20

- Lähetävä laite signaalivahvistimesta 20 alkaen ja edeten ali- ja/tai kaistanpäästösuotimen 40 ja sähköverkkoon kytkentälohkon 50 kautta syöttökaapelille ja edelleen lopulta kuormitusimpedanssiin Z_{LOAD} saakka sisältää kondensaattoreita, vastuksia pienoiskuristimia, muuntajan ja muita induktansseja ja kapasitansseja. Näin ollen erilaisilla kuormitusimpedanssin Z_{LOAD} arvoilla voidaan lähetävän laitteen eri pisteistä mitata amplitudiltaankin eri
- 25 suuruisia lähetysignaaleja (U_a , U_b , U_c , U_d). Esim. kahden lähetysignaalin, esim. U_b ja U_d amplitudikombinaatioiden perusteella voidaan päätellä kuormitusimpedanssin Z_{LOAD} suuruus ja luonne. Kysymyksessä on amplitudimenetelmä virtuaali-impedanssinenettelmän vaihtoehtona.

30

Kuvio 2: Keksinnön lohkonkaavio ja Kuvio 6: U_{LC} -muistikartta. $U_{LC} - U_{LC} (Z, \emptyset)$.

Ohjausjännitteellä U_{LC} voidaan lohkon 20 lisäksi tai vaihtoehtoisesti ohjata lohkoa 40 ja/tai lohkoa 10. Sama koskee myös ohjausjännitettä U_{RC} .

Toimintavaihtoehto 2 (lohkot 80 ja 90)

- 5 Takaisinkytkentä netaan vaihe- ja nollikiskosta (kiskojaännite) $I_{LOAD} - n_{LOAD}$ kytkentä yksikön 80 kautta ALC/AGC/ACDC-lohkolle 90, jossa muodostetaan ohjaussignaali U_{ALC} , U_{AGC} tai U_{ACDC} ohjaamaan signaalivahvistimen 20 tasoa, vahvistusta tai leikkaus-säröytysastetta sellaiseksi että kiskosignaalin taso U_{LOAD} on vakio.
- 10 Ohjausjännite U_{ALC} , U_{AGC} ja/tai U_{ACDC} voi ohjata lohkon 20 lisäksi tai vaihtoehtoisesti lohkoa 40 ja/tai lohkoa 10 ja/tai lohkoa 50.

Sähköverkkoonkytkentäyksikkö 50 ja verkostakytkentäyksikkö 80 sisältävät galvaanisen erotuksen tapauksessa kytkentämuuntajan T_C ja T_{CC} ja kytkentäkondensaattorin C_C ja

- 15 C_{CC} ja mahdollisesti muitakin komponentteja. Ns. suorassa kytkennässä, ei galvaanista erotusta ole sähköverkosta ja kytkentäyksiköt 50 ja 80 voivat yksinkertaisimmillaan sisältää vain kytkentäkondensaattorin C_C ja C_{CC} .

Käytännön sovellus keksinnöstä. Kuvio 3

20

Kuviossa 3 on esitetty käytännön sovellus keksinnöstä. Toimintaperiaate on selostettu jo edellä. U_{LC} - muistikarttaan liittyen Kuvio 6, voidaan todeta, että siinä on esitetty 304 eri kuormitusimpedanssin Z_{LOAD} arvoja vastaavat signaalivahvistimen ohjausjännitteen arvot U_{LC} , joilla saadaan siis vakio signaalin lähetysjännite U_{LOAD} 3,56 V_{pp} eli 122 dBuV ko.

- 25 kuormitusimpedanssiin. Impedanssien Z_{LOAD} lisäksi siinä on esitetty mitatun virtuaali-impedanssin $Z - Z \angle \varnothing$ arvot Z ja \varnothing muistipaikan osoitteina ja ko. muistipaikan sisältönä U_{LC} -arvo. Virtuaali-impedanssiin Z vaikuttaa lohkon 50 lisäksi myös sita edeltävä lohko 20 ja 40 sekä syöttökaapeli. Näin ollen virtuaali-impedanssi ei anna hyvää lineaarista kuvaa kuormitusimpedanssista Z_{LOAD} erityisesti vaihekulman \varnothing osalta. Tämä johtuu siitä,
- 30 että signaalivahvistimesta 20 kuormitusimpedanssiin Z_{LOAD} on kuriatimia, muuntaja, kondensaattoreita ja syöttökaapeli, joiden yhteisvaikutuksesta vaihevääristymiä tapahtuu

- kuten myös erilaisten resonanssi-ilmiöiden takia. Keksinnön eräs nerokkuus on siinä, ettei sen em. seikoilla ole mitään merkitystä koska riittää, että virtuaali-impedanssi riippuu vain jollakin tavalla Z_{LOAD} :sta ja syöttökaapelista ja saadaan vain jollakin tavalla toisistaan eroavia virtuaali-impedanssin Z arvoja Z ja \emptyset ja sitä kautta U_{LC} - muistikartan osoitteita Z ja \emptyset . Asianomaiseen muistipaikkaan on sitten tallennettu sellainen signaalivahvistimen ohjausjännitteen arvo U_{LC} , että sillä saadaan tilanteeseen sopiva signaalivahvistimen lähtöjännite U_{OUT} ja vakio lähetysignaali (kiskosignaali) U_{LOAD} ko. kuormitusimpedanssiin Z_{LOAD} .
- 10 Keksintö toimii pistemäisillä taajuuksilla tai tietyllä taajuuskaistalla. Tarvitaan aina oma U_{LC} -muistikartta tarpeeksi kaukana toisistaan oleville taajuuksille tai taajuuskaistoille ja eri syöttökaapeleille. Ellei virtuaali-impedanssi ole täsmälleen sama kuin muistikartan jokin osoite, valitaan lähin tai sopivin osoite.
- 15 U_{LC} - muistikartassa voi olla enemmän tai vähemmänkin kuin 304 muistipaikkaa. Muistikarttoja voidaan käytännössä tarvita kokonainen parvi. Jos käytetään tarpeeksi eri pituisia ja erityyppisiä syöttökaapeleita ja tarpeeksi kaukana toisistaan olevilla taajuuksilla tai taajuuskaistoilla, tarvitaan kutakin tapausta varten oma U_{LC} - muistikartta. Syöttökaapelin pituus voi olla 3 m:n sijasta suurempikin, mutta silloin joudutaan signaalivahvistimen 20 käyttöjännitettä mahdollisesti suurentamaan.
- Lähettimen komponenttien arvotoleranssien on oltava riittävän pieniä, tarkkuuskomponentteja tai sitten kullakin lähetinkokonaisuudella ohjelmoidaan U_{LC} muistikartta erityisessä ohjelmoinniryö-pisteessä sarjatuotannossa yksilökohtaisesti. Tämä pätee tälle ja seuraavalle käytännön sovellukselle.
- 25

Toinen käytännön sovellus keksinnöstä. Kuvio 4.

- Virtuaali-impedanssimenetelmän sijasta voidaan käyttää amplitudimenetelmää ohjaus-
- 30 jännitteen U_{LC} synnyttämiseksi. Amplitudimenetelmässä voidaan kahden esim. U_b ja U_d signaalijännitteen amplitudin perusteella määrittää U_{LC} muistikartasta $U_{LC} = U_{LC}(U_b, U_d)$ ko. kuormitusimpedanssia Z_{LOAD} vastaava ohjausjännite U_{LC} , joka saattaa signaa-

livalivistimen lähtöjännitteen U_{OUT} sellaiseksi amplitudiltaan, että kiskosignaali U_{LOAD}/Z_{LOAD} on tasoltaan vakio ts. $3,56 V_{pp}$ eli 122 dBuV. On mitattu varsin selviä eroja U_b :lle ja U_d :lle kun $Z_{LOAD} = 1-50 \text{ ohm}$ ja $\phi_{LOAD} = 0- \pm 90^\circ$: $U_{bmax}-U_{bmin} = 6 V_{pp}$ ja $U_{dmax}-U_{dmin} = 310 \text{ mV}_{pp}/0,5 \text{ ohm}$. Lähetyssignaalien U_b ja U_d amplitudi voidaan mitata A/D-muuntimella (10 ja 8 bittia) referenssitason $3,56 V_{pp}/50 \text{ ohm}$ signaalin lähetyksen aikana esim. 40 ms/1 - 4 sek. A/D-muuntimelta saatu bittikuvio 10 + 8 bittia, vastaa U_b :tä ja U_d :tä, voi toimia suoraan U_{LC} -muistikartan $U_{LC} = U_{LC}(U_b, U_d)$ osoitteena, jonka osoittamasta muistipaikasta saadaan tilanteeseen sopiva ohjausjännite U_{LC} signaalivalivistimelle 20 pitopiirin valityksellä lohossa 70. U_{LC} -muistikartasta valitaan lähin tai sopivin osoite ellei mitattu osoite ole täsmälleen sama. A/D-muuntimen sijasta voidaan käyttää komparaattoriasteita lähetyssignaalien I_b ja I_d tasojen mittaamiseksi portaittain.

Kuviossa 6 esitetty U_{LC} -muistikartta sopii tähänkin käytännön sovellukseen jos muisti paikkojen osoitekoordinaatit Z ja ϕ muutetaan vastaavasti U_b :ksi ja U_d :ksi. $U_{LC} = U_{LC}(U_b, U_d)$.

Kolmas käytännön sovellus keksinnöstä. Kuvio 5.

Kuviossa 7 on esitelty tämän käytännön sovelluksen lähetyssignaalitaso U_{LOAD} (1) takaisinkytkennällä ja ilman takaisinkytkentää U_{LOAD} (2) kuormitusimpedanssin (kiskoimpedanssin) Z_{LOAD} funktiona. Kuvio 7 esittää käytännön sovelluksen, kuvion 5, lähetyssignaalitasot. Varsinaisen laitteen lähetyssignaali on $U_w + U_{LOAD}$ verkkoliittimessä (51) takaisinkytkennällä.

Ennestään tiedetään, että mitä pitempi on pienjänniteverkon viestinsiirtojärjestelmän lähettimen syöttökaapeli L_w , Z_w ja mitä pienempi on impedanssi signaalitaajuuksilla syöttökaapelin toisessa päässä (kuormitusimpedanssi eli kiskoimpedanssi) Z_{LOAD} niin sitä pienempi on lähetyssignaalin jännitetaso U_{LOAD} .

Ennestään ei kuitenkaan tiedetty tehokasta keinoa em. seikkojen aiheuttaman signaalin voimakkaan vaimenemisen eliminoimiseksi. Ongelma ei poistu sillä, että lahetin pystyy

pitämään lähetyssignaalin tason vakiona läluoliittimessään.

Toimintavaihtoehto 1:

- 5 Läherystilanteessa lähetetään lyhytaikaisesti, mutta toistuvasti tietyntasuisia referenssisignaalia ja sinä aikana mitataan lähettävän laitteen (laitte + syöttökaapeli) eri pisteistä yksi tai useampi lähetyssignaali U_a, U_b, \dots, U_n , joiden amplitudien, vaihe-erojen, suhteiden, tulojen, summien ym. ominaisuuksien suoraan tai ohjaussignaalien avulla (lohkot 60 ja 70) säädetään lähettimen lähtösignaali sellaiseksi että kiskosignaalin U_{LOAD} amplitudi U_{LOAD} on vakio ts. kuormitusimpedanssista Z_{LOAD} riippumaton seuraavaan referenssitasoiseen signaalin lähetykseen saakka. Signaalit $U_a - U_n$, U_z , U_a , U_{RC} , U_{LC} , U_{ALC} , U_{ACC} ja U_{ACDC} voivat olla jännitesignaalin sijasta virtasignaaleja, taajuussignaaleja, koodisignaaleja, sähkökenttäsignaaleja, magneettikenttäsignaaleja, optisia signaaleja tai sähkömagneettisia signaaleja.
- 10
15

Toimintavaihtoehto 2:

- Lähetystilanteessa takaisinkytkentäsignaali otetaan suoraan kiskoimpedanssin Z_{LOAD} navoista tai läheltä napoja (yleensä vaihe- ja nollakiskosta). Takaisinkytkentäsignaali tuodaan verkostakytkentäyksikölle 80 erillisillä johtimilla tai ilmaan johtimia edelleen ALC/AGC/ACDC-lohkolle 90, jossa synnytetävä ohjausjännite U_{ALC}/U_{AGC} ja/tai U_{ACDC} viedään ohjaamaan lohkon 20,40,50 ja/tai 10 lähtösignaali tai -jännite sellaiseksi että kiskosignaalin amplitudi U_{LOAD} on vakio tai lähes vakio.
- 20
25

Tasonsäätöjännite U_{LC} voi olla vaihtoehtoisesti tai samanaikaisesti kolmeen eri säätötapaan perustuva:

- 30 U_{ALC} = automaattinen tasonsäätöjännite
ALC = AUTOMATIC LEVEL CONTROL
- U_{AGC} = automaattinen vahvistuksensäätöjännite
AGC = AUTOMATIC GAIN CONTROL
- 35 U_{ACDC} = automaattinen leikkaus-säröytyssäätöjännite
ACDC = AUTOMATIC CLIPPING-DISTORTING CONTROL
- ALC- ja AGC-säätötavoissa signaalin muoto säilyy alkuperäisenä mutta ACDC-säätötavassa signaali leikkautuu tai säröytyy.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä pienjänniteverkon viestinsiirtojärjestelmässä lähetyksen signaalitason vakioimiseksi syöttökaapelilla varustetussa viestinsiirrossa verkon jännitekiskolla, jossa menetelmässä kytkentälaitteet mainitun signaalitason vakioimiseksi käsittävät: käyttäjän-
 5 nitelähteen (U_S) signaalivahvistimelle, - signaalivahvistimen (20), - ali- tai kaistanpäästösuotimen (40), verkkoonkytkentäyksikön (50), - verkkoonsyöttökaapelin pituus (L_W), sarjaimpedanssi (Z_W), - lähetyssignaalin mittaus- ja käsittely-yksikön (60) muistipaikan määrittämiseksi, - elektronisen yksikön (70), joka sisältää näyte- ja pitopiirin (S&H) ja
 10 ohjauspiirit (CONTROL) ohjaussignaalin (U_{RC} ja/tai U_{LC}) synnyttämiseksi (U_{LC}) - muistikartan avulla tai muulla tavalla tai muuntityypisten signaalien avulla, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä varsinaisen laitteen tai verkkoonsyöttökaapelin (L_W) jostakin tai jois-takin pisteistä saatu takaisinkytkentäsignaali vietään langallisesti tai langattomana lähetyssignaalin mittaus- ja käsittely-yksikölle (60) ja edelleen näyte- ja pitopiiriin
 15 (S&H) tai vastaavan elimen ja ohjauselimen (CONTROL) prosessiyksikölle (70), minkä yksikön synnyttämä ohjaussignaali (U_{RC}) ja/tai (U_{LC}) vietään ohjaamaan lohkojen (10, 50, 20, ja/tai 40) lähtösignaalia tai - jännitettä kuormitusimpedanssista (Z_{LOAD}) ja verkkoonsyöttökaapelin (L_W) sarjaimpedanssista (Z_W) riippuvalla tavalla siten, että lähetyksen signaalitason (U_{LOAD}) amplitudi (U_{LOAD}) jännitekiskolla tai syöttökaapelin jossakin
 20 pisteessä on vakio tai lähes vakio.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä t u n n e t t u siitä, että menetelmässä lähetetään lyhytkestoinen esim. 40 ms referenssilähetyssignaali verkkojännitekiskolle ja sen takaisinkytkentäsignaalin avulla määritellään laaditulta (U_{LC}) - muistikartalta oh-
 25 jausjännite, jolla signaalivahvistimen (20) lähtöjännitetaso tulee ennalta määrättyyn arvoon (U_{LOAD}).

3. Menetelmä pienjänniteverkon viestinsiirtojärjestelmässä lähetyksen signaalitason vakioimiseksi syöttökaapelilla varustetussa viestinsiirrossa verkon jännitekiskolla tai syöttö-
 30 kaapelin jossakin pisteessä, jossa menetelmässä kytkentälaitteet mainitun signaalitason vakioimiseksi käsittävät: - käyttäjänitelähteen (U_S) signaalivahvistimelle, - signaalivahvistimen (20), - ali- tai kaistanpäästösuotimen (40), verkkoonkytkentäyksikön (50),

-verkkoonsoyöttökaapelin, pituus (L_W), sarjaaimpedanssi (Z_W),
-sähköverkostakytkentäyksikön (80), -ALC/AGC/ACDC-yksikön (90)
ohjaussignaalien U_{ALC} , U_{AGC} ja U_{ACDC} synnyttämiseksi, jolloin
lohkojen (10, 20, 50 ja/tai 40) lähtösignaalit tai -jännitteet
ovat ohjattavissa ohjaussignaaleilla U_{ALC} , U_{AGC} ja/tai U_{ACDC} ,
t n n n e t t u siitä että menetelmässä kiskosignaali tai verk-
koonsoyöttökaapelin (L_W) jostakin tai joistakin pisteistä
takaisinkytkentäsignaali viedään langallisena tai langat-
tomasti. sähköverkostakytkentäyksikön (80) avulla ALC/AGC/
ACDC-yksikölle (90) ohjaussignaalien synnyttämiseksi,
joilla ohjataan lohkojen (10, 20 ja/tai 40) lähtösignaalia
tai -jännitettä kuormitusimpedanssista (Z_{LOAD}) ja verkkoon-
soyöttökaapelista, pituus (L_W) ja sarjaaimpedanssi (Z_W),
riippuvalla tavalla siten että lähetysignaalin amplitudi
(U_{LOAD}) jännitekiskossa tai verkkoonsoyöttökaapelin jossakin
pisteessä on vakio tai lähes vakio.

20 Tähän patenttihakemukseen liittyvät kuvat (kuvint.):

Fig.1: Lähetyssignaalin vaimennus 3 m pituisella syöttökaapelilla jännitekiskosta mitattuna.

Fig.2: Keksinnön lohkokaavio.

Fig.3: Ensimmäinen käytännön sovellus keksinnöstä.

25 Fig.4: Toinen käytännön sovellus keksinnöstä.

Fig.5: Kolmas käytännön sovellus keksinnöstä.

Fig. 6: U_{LC} -muistikartta.

Fig.7: Kiskojäännite (U_{LOAD}) takaisinkytkennällä ja ilman lähetystilanteessa kiskoimpedanssin (Z_{LOAD}) funktiona. Kolmas käytännön sovellus.

30 mas käytännön sovellus.

Fig. 8: Eräitä esimerkkejä automaattisen leikkaus-säröytysmenetelmän signaaleista (ACDC-menetelmä) ennen kantoaalto-suodatinta 40. a) sinisignaali, b) sakara-aalto.

35 -Mitä enemmän kantoaalto-signaalia leikataan tai säröytetään automaattisella leikkaus-säröytysjännitteellä U_{ACDC}, sen pienempi on suodattimen (40) jälkeinen lähe tettava sinimuotoinen kantoaalto-signaali.

(57) Tiivistelmä

Menetelmä pienjänniteverkon viestinsiirtojärjestelmässä lähetyksen signaalitason vakioimiseksi syöttökaapelilla varustetussa viestinsiirrossa verkon jännitekiskolla. Menetelmässä varsinaisen laitteen tai verkkoon syöttökaapelin (L_w) jostakin tai joistakin

- 5 pisteistä saatu takaisinkytkentäsignaali viedään langallisesti tai langattomana lähtösignaalien mittaus- ja käsittely-yksikölle (60) ja edelleen näyte- ja pitopiiriin (S&H) tai vastaavan elimen ja ohjauselimen (CONTROL) prosessiyksikölle (70), minkä yksikön synnyttämä ohjaussignaali (U_{RC}) ja/tai (U_{LC}) viedään ohjaamaan lohkojen (10, 20, ja/tai 40) lähtösignaalia tai -jännitettä kuormitusimpedanssista (Z_{LOAD}) ja verkkoon syöttö-
- 10 kaapelin (L_w) sarjaimpedanssista (Z_w) riippuvalla tavalla siten että lähetyksen signaalitason (U_{LOAD}) amplitudi (U_{LOAD}) jännitekiskolla tai syöttökaapelinjossakin pisteessä on vakio tai lähes vakio.

LY
1/8

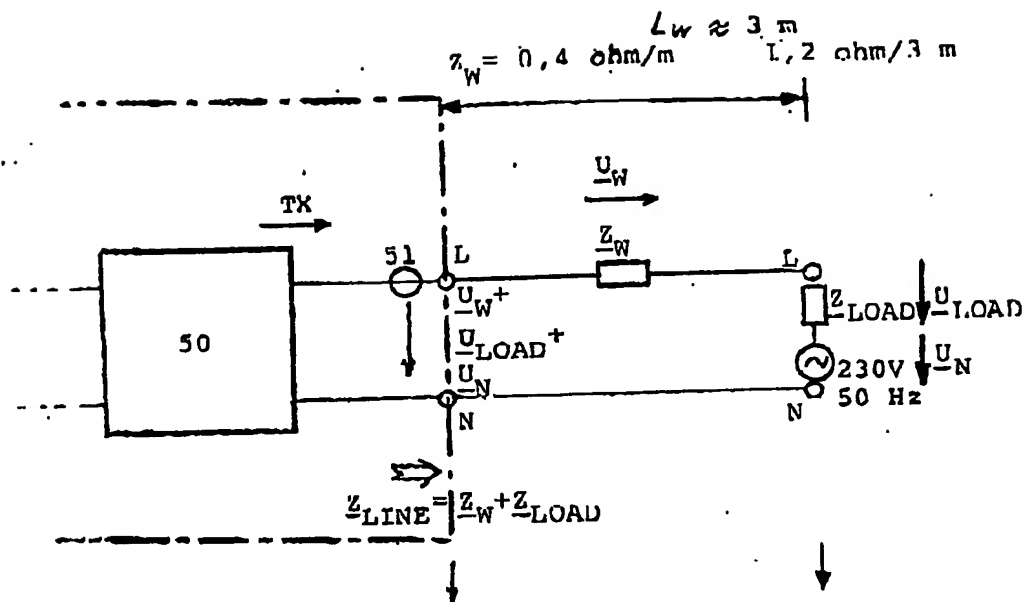
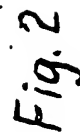


Fig. 1



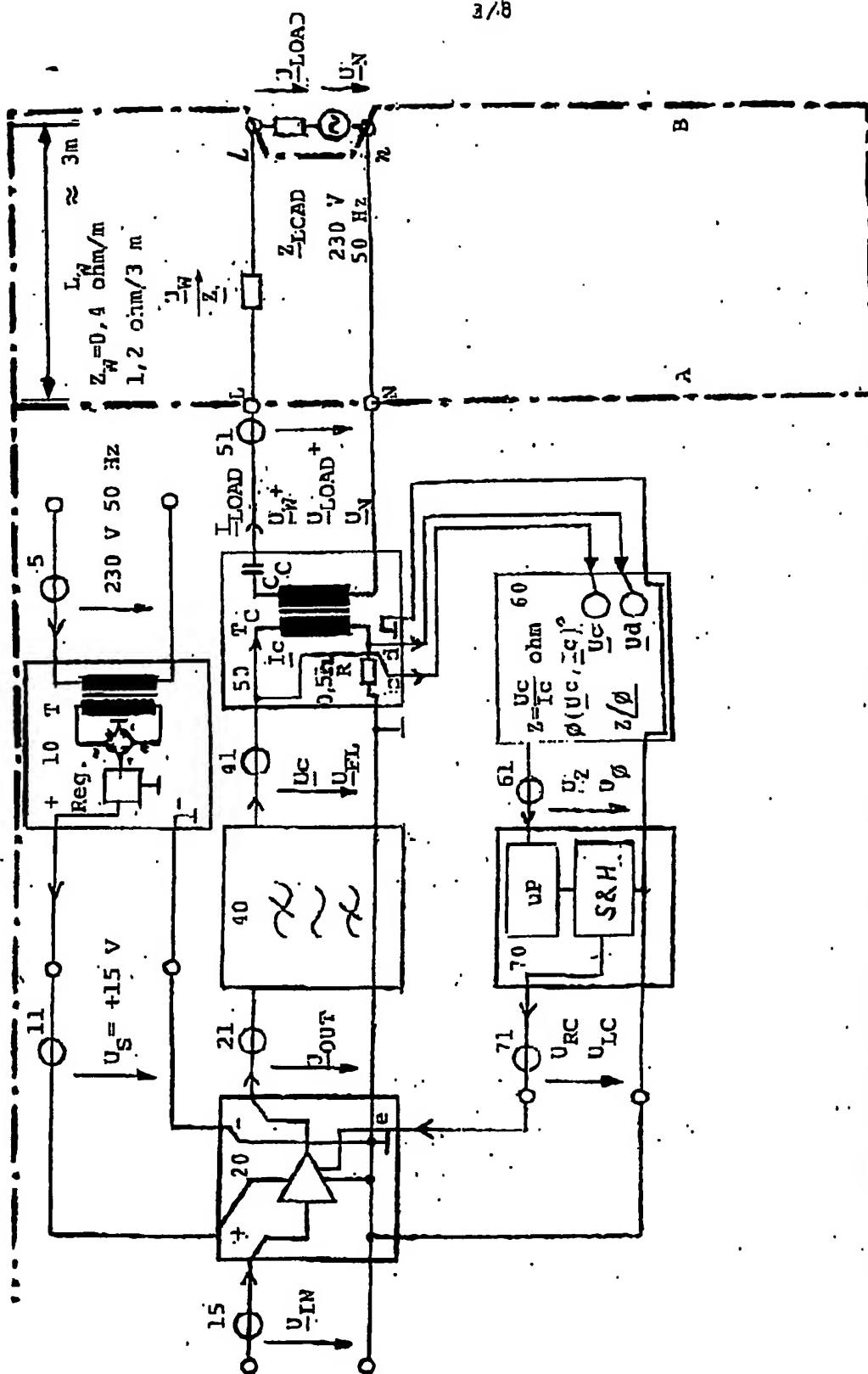
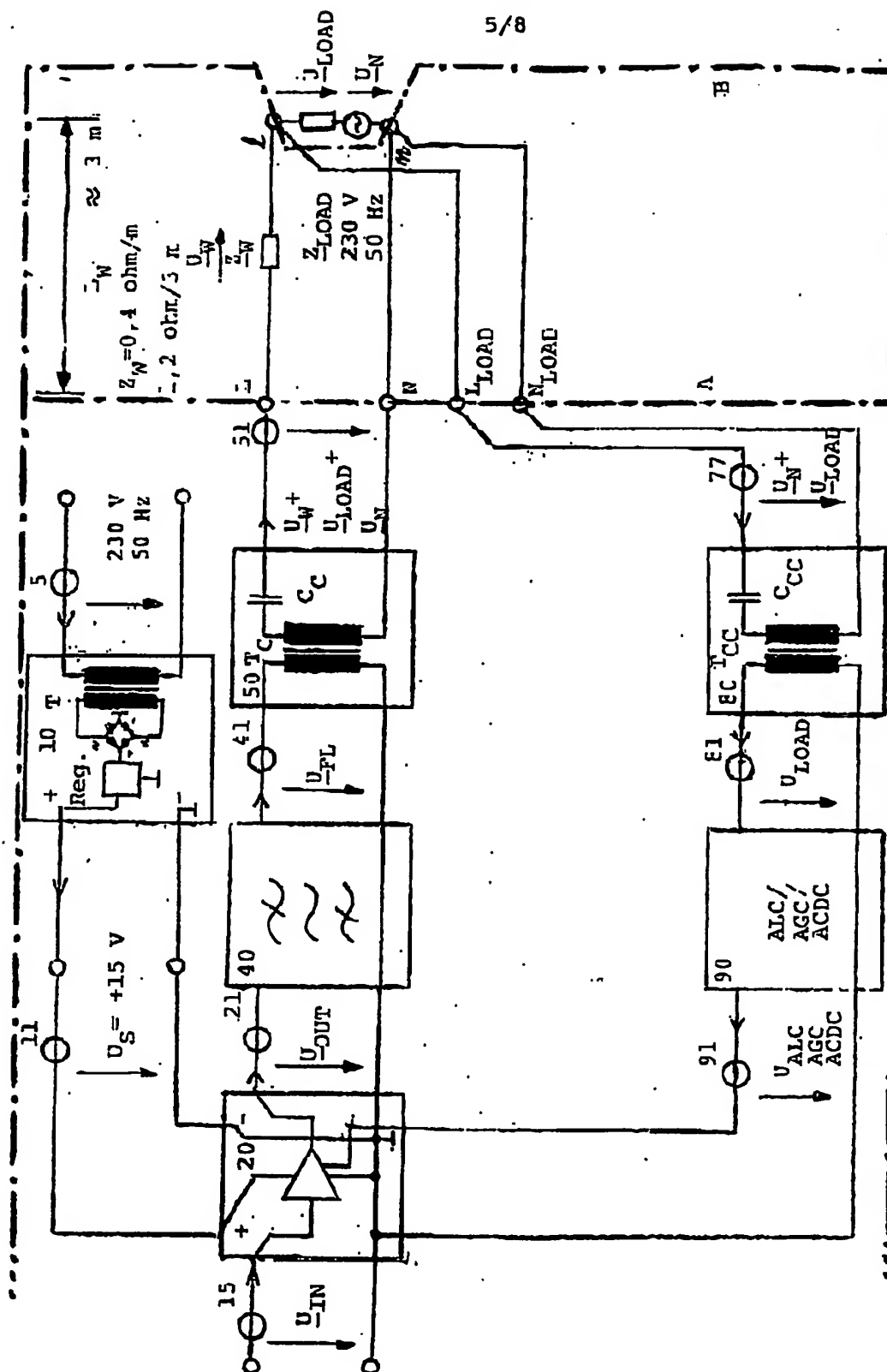


Fig. 3





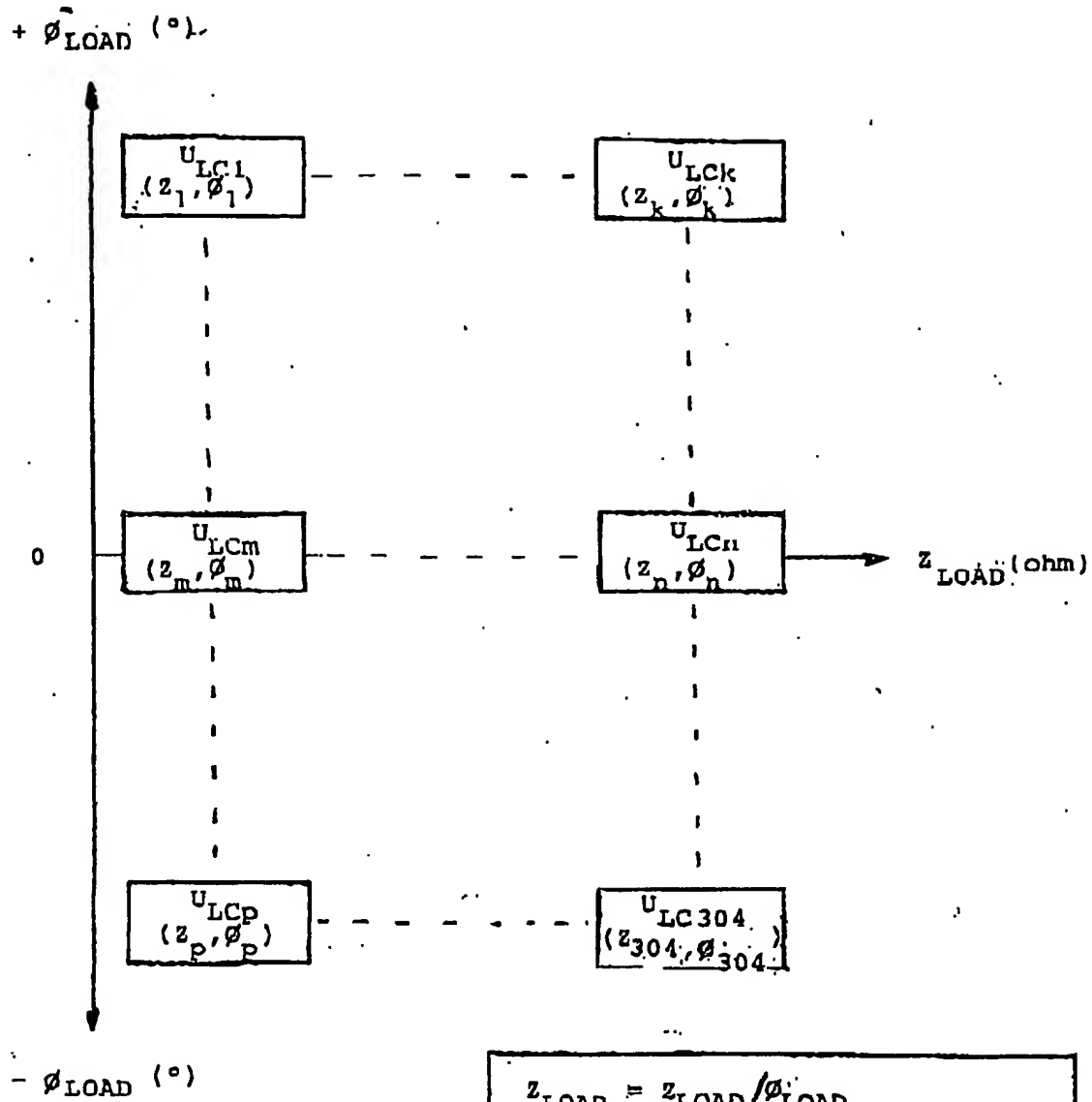


Fig. 6

$\underline{z}_{LOAD} = z_{LOAD} / \phi_{LOAD}$ $z_{LOAD} = 1 \dots 50 \text{ ohm}$ $\phi_{LOAD} = 0 \dots \pm 90^\circ$
$\underline{z} = z / \phi$ $(z_1, \phi_1) \dots (z_{304}, \phi_{304})$

L4
7/8

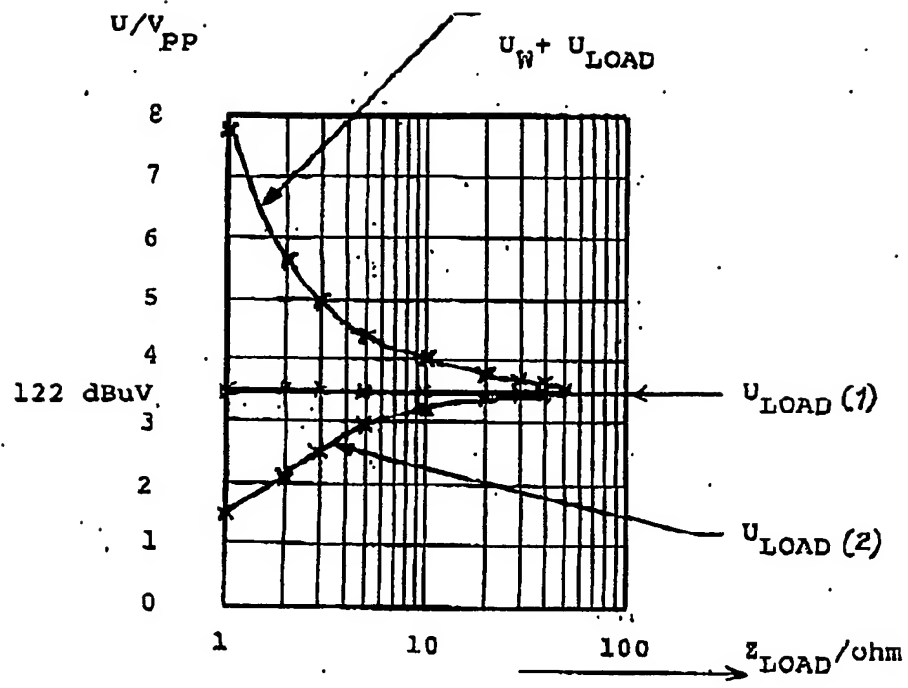


Fig. 7

L4
8/8

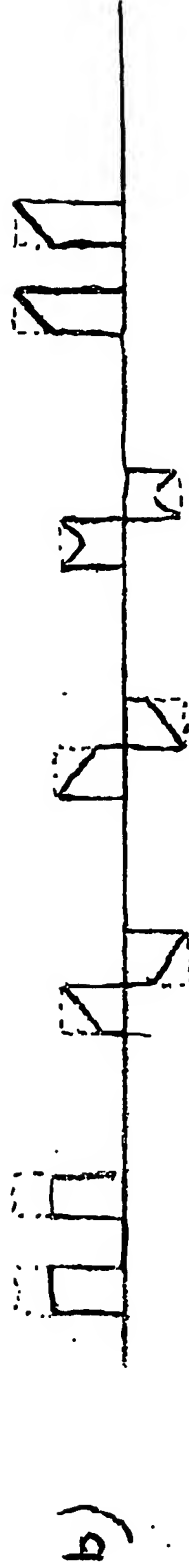
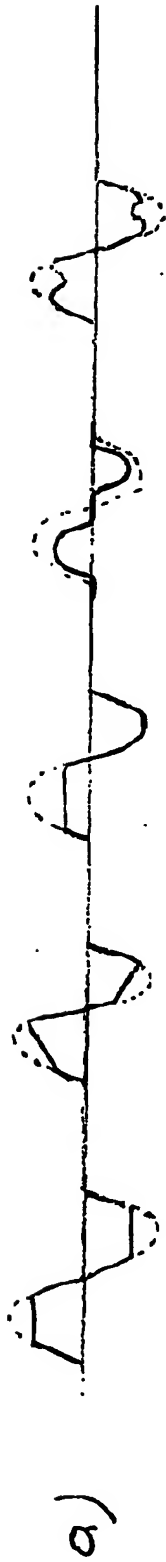


Fig. 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.